

**MANUFACTURE OF LIQUID CRYSTAL DISPLAY UNIT**

**Patent number:** JP4242720  
**Publication date:** 1992-08-31  
**Inventor:** TSUBOTA KOJIRO; YOSHIMURA YOJI  
**Applicant:** SHARP KK  
**Classification:**  
- **international:** *G02F1/13; G02F1/1333; G02F1/1339; G02F1/13;*  
(IPC1-7): G02F1/13; G02F1/1333; G02F1/1339  
- **European:**  
**Application number:** JP19910000502 19910108  
**Priority number(s):** JP19910000502 19910108

**Report a data error here**

**Abstract of JP4242720**

**PURPOSE:** To bond a pair of substrates having different thermal expansion coefficients to each other without generating warping. **CONSTITUTION:** UV-setting resin which is not necessary to be heated is applied on a glass substrate 10 by a predetermined seal pattern 12 and a binding pattern 13, and a counter substrate is layered on the glass substrate 10. By hardening part of the seal pattern 12 and the binding pattern 13 comprising the UV-setting resin with both pressing and irradiating with UV-ray for stopping them temporarily, and a UV ray is irradiated to unhardened part of the seal pattern 12 to harden the whole of the seal pattern 12. Both substrates are thus bound to each other.

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平4-242720

(43)公開日 平成4年(1992)8月31日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	府内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F	1/1339	5 0 5	7724-2K	
	1/13	1 0 1	8806-2K	
	1/1333	5 0 0	7724-2K	

審査請求 未請求 請求項の数1(全5頁)

(21)出願番号 特願平3-502

(22)出願日 平成3年(1991)1月8日

(71)出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 坪田 耕次郎

大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ

株式会社内

(72)発明者 吉村 洋二

大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ

株式会社内

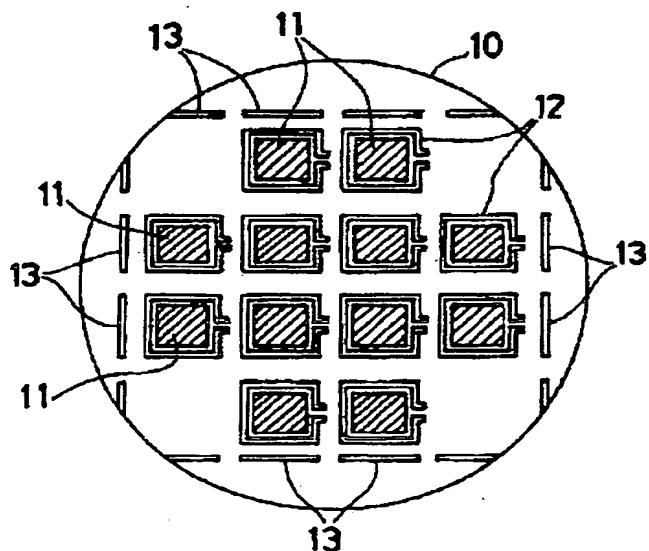
(74)代理人 弁理士 山本 秀策

(54)【発明の名称】 液晶表示装置の製造方法

## (57)【要約】

【目的】 熱膨張係数が異なる一対の基板同士を反りが発生することなく貼り合わせる。

【構成】 ガラス基板10上に、加熱する必要がない紫外線硬化型樹脂を所定のシールパターン12および接着パターン13で塗布して、このガラス基板10に他方の基板を重ね合わせる。両者を加圧した状態で紫外線硬化樹脂製のシールパターン12および接着パターン13の一部を紫外線で硬化させることによって仮止めし、その後に、シールパターン12の未硬化部分に紫外線を照射してシールパターン12全体を硬化させる。これにより、両基板同士が接着される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 一対の基板を適当な間隔をあけて貼り合わせて、その間に液晶が注入される液晶表示装置の製造方法であって、互いに熱膨張係数が異なる一対の基板のいずれか一方に、所定のパターンとなるように紫外線硬化型樹脂を塗布する工程と、両基板を紫外線硬化型樹脂を介して加圧状態で重ね合わせて、紫外線硬化型樹脂の一部に紫外線を照射して硬化させることにより両基板を仮止めする工程と、仮止めされた両基板の未硬化の紫外線硬化樹脂を硬化させるように紫外線を照射する工程と、を包含する液晶表示装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、一対の透明基板を適当な間隔をあけて貼り合わせてその間に液晶が注入される液晶表示装置の製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 液晶表示装置では、駆動回路が設けられた透明基板とカラーフィルターが設けられた透明基板とを、適当な間隔をあけた状態でシール材により貼り合わせ、その間隙内に液晶が注入されることにより製造される。液晶層の駆動回路としては、非晶質Si薄膜トランジスタ（以下、a-Si TFTと略称する）、あるいは多結晶Si薄膜トランジスタ（以下、p-Si TFTと略称する）が、単純マトリクス型あるいはアクティブマトリクス型の液晶表示装置に使用されている。このようなTFTを使用する駆動回路は、現在の量産技術では、1枚の透明基板上に各液晶表示装置用の多数の駆動回路ユニットが形成される。このようなTFT基板は、各駆動回路ユニットに対応してそれぞれのカラーフィルターが1枚の透明基板に形成された対向基板と、相互に位置合わせして貼り合わせ、それぞれの基板における駆動回路ユニットとカラーフィルターとの間に液晶が注入された後に、各液晶セル毎に分断される。

【0003】 このような液晶表示装置の製造方法において、例えば、p-Si TFTの多数の駆動回路ユニットを1枚の透明基板上に形成する際には、プロセス温度が最高約1000℃にまで達する。このために、駆動回路が設けられる透明基板としては、通常のガラス基板を使用することができず、耐熱性にすぐれた石英ガラス等が透明基板として使用されている。これに対して、対向基板としてカラーフィルターが設けられる透明基板は、高温にさらされないために、通常のガラス基板が使用されている。TFT基板と対向基板とは、適当な間隔をあけて、各駆動回路ユニットおよび各カラーフィルターの周縁部同士を、環状のシール材でシールして貼り合わせられる。そして、シール材で囲まれた領域内に液晶が注入される。シール材としては、単純マトリクス型あるいはアクティブマトリクス型のいずれの場合でも、通常、スクリーン印刷性に優れた特性を有するエポキシ系接着剤に代

表される熱硬化型接着剤が使用されている。

【0004】 駆動回路基板と対向基板とを貼り合わせる場合には、5~10μm程度のガラスファイバー製あるいはプラスチック製のビーズが混入された状態の熱硬化型接着剤を、例えば対向基板の各カラーフィルターの周縁部に、スクリーン印刷法により塗布される。そして、該対向基板の周縁部に、仮止め用の紫外線硬化型接着剤が、ディスペンサーにより断続的な直線状に塗布される。他方の駆動回路基板には、セルギャップを形成するためのガラスファイバー製あるいはプラスチック製ビーズからなるスペーサが均一に散布される。そして、両基板同士が、高精度に位置合わせされた状態で重ね合わせられて、両基板間の周縁部に位置する仮止め用の紫外線硬化型接着剤に紫外線が照射される。これにより、紫外線硬化型接着剤が硬化して、両基板同士が仮止めされる。このような状態で、両基板同士が加熱されつつ加圧されて、両基板の間の多数の環状の熱硬化型接着剤が硬化され、両基板同士が貼り合わせられる。この貼り合わせ工程では、基板面積1cm<sup>2</sup>当たり約1kgfの加圧力が加えられつつ、熱硬化型接着剤を硬化させるために、200℃の温度に加熱される。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 前述のように、TFT基板に使用される透明基板は、耐熱性に優れた石英基板が使用されているのに対して、対向基板に使用される透明基板は、耐熱性が要求されないために、通常のガラス基板が使用されている。このため、石英基板の熱膨張係数は、4~5×10<sup>-7</sup>/℃と比較的小さくなっているのに対して、ガラス基板の熱膨張係数が40~50×10<sup>-7</sup>/℃と大きくなっている。このため、貼り合わせ工程において、両基板を加圧した状態で加熱して熱硬化型接着剤を硬化させた後に、両基板が常温に戻る際に、両者の熱膨張係数の差により、貼り合わせられた基板同士が反った状態になるという問題がある。両基板の反りは、両基板のサイズが大型化するほど顕著になり、1辺が150mmの正方形形状の基板では、200℃の加熱によって両基板のソリによる重ね合わせ誤差が135μmにも達する。このため、後工程において基板を吸着により保持することができなくなるおそれがある。

【0006】 本発明はこのような問題を解決するものであり、その目的は、熱膨張係数が異なる基板同士を反った状態になることなく貼り合わせることができ、平面性にすぐれた液晶表示装置を製造し得る液晶表示装置の製造方法を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明の液晶表示装置の製造方法は、一対の基板を適当な間隔をあけて貼り合わせて、その間に液晶が注入される液晶表示装置の製造方法であって、互いに熱膨張係数が異なる一対の基板のいずれか一方に、所定のパターンとなるように紫外線硬化

型樹脂を塗布する工程と、両基板を紫外線硬化型樹脂を介して加圧状態で重ね合わせて、紫外線硬化型樹脂の一部に紫外線を照射して硬化させることにより両基板を仮止めする工程と、仮止めされた両基板の未硬化の紫外線硬化樹脂を硬化させるように紫外線を照射する工程と、を包含してなり、そのことにより上記目的が達成される。

## 【0008】

【作用】本発明の液晶表示装置の製造方法では、液晶をシールすべき部分および仮止めすべき所定位置に、紫外線硬化型樹脂が塗布されて、熱膨張係数が異なる基板同士が貼り合わせられる。そして、紫外線硬化型樹脂の一部に紫外線が照射されて両者が仮止めされる。従って、このときは、両基板の位置調整が再度される。そして、未硬化の紫外線硬化型樹脂を硬化させるために、紫外線が照射されて、両基板は貼り合わせられる。

## 【0009】

【実施例】本発明の実施例について以下に説明する。

【0010】本発明の液晶表示装置の製造方法では、1枚の透明基板に、例えば、p-Si TFTを有する多数の駆動回路ユニットが形成されたTFT基板と、各駆動回路ユニットに対応した多数のカラーフィルタが1枚の透明基板上に設けられた対向基板とが貼り合わせられる工程を包含する。両基板は、駆動回路ユニットと、カラーフィルターとが相互に対向された状態で、駆動回路ユニットを取り囲む環状のシール材により、適当な間隔をあけた状態で貼り付けられて、各シール材にて取り囲まれた領域内に液晶が注入される。そして、液晶が注入された後に、各駆動回路ユニットおよびカラーフィルター毎に分断されて、それぞれが液晶表示装置とされる。

【0011】多数の駆動回路ユニットが設けられるTFT基板の透明基板としては、石英ガラス製の石英基板が使用される。これに対して、対向基板の透明基板としては、例えば、日本電気硝子株式会社製商品名「ネオセラム」、HOYA株式会社製商品名「NA35」、コーニング株式会社製商品名「1724」のような低熱膨張係数のガラス基板が使用される。

【0012】それぞれの基板サイズは、石英基板が直径6インチのウェハー仕様であり、ガラス基板が150mm角あるいは直径6インチのウェハー仕様である。

【0013】図1に示すように、対向基板用のガラス基板10は、例えば、6インチのウェハー仕様であり、その中央部に4個のカラーフィルター11、…が正方形状に並設されており、それらの周囲にそれぞれ2個ずつのカラーフィルター11が列を形成するように設けられている。従って、該ガラス基板10には、合計12個のカラーフィルター11、…が設けられている。各カラーフィルター11の周縁部には、紫外線硬化樹脂製のシール材により、各カラーフィルター11を取り囲む長方形状の環状シールパターン12、…が、それぞれスクリーン印刷法により塗布さ

れている。各シールパターン12は、両基板を貼り合わせた後に液晶を注入できるように、開口部が形成されている。また、ガラス基板10の周縁部には、全てのシールパターン12を取り囲む正方形状となるように、断続的な直線によって紫外線硬化樹脂製の接着パターン13が、同様に、スクリーン印刷法により塗布されている。

【0014】各シールパターン12および各接着パターン13は、例えば、日本ロックタイト株式会社製商品名「LD-1331」のような紫外線硬化樹脂製であり、貼り合わせる基板の間に所定のセルギャップを形成するために必要な6.0μmの直径を有するガラスファイバー製のビーズが混入されている。この紫外線硬化樹脂製のシールパターン12および接着パターン13は、例えば、300メッシュのスクリーン版を使用したスクリーン印刷法により、ガラス基板10上に塗布される。各シールパターン12および接着パターン13は、例えば、幅0.5mm、膜厚20～30μmとされる。該ガラス基板10には、さらに、所定の位置に重ね合わせマーカー(図示せず)がフォトプロセスにより形成されている。

【0015】他方、各カラーフィルター11と同数の駆動回路ユニットが石英基板上に設けられたTFT基板には、5.0μmの直径を有するプラスチックビーズが、乾式もしくは湿式にて、全面にほぼ均一に散布されて、コモン転移用に、カーボン等の導電性を有する樹脂、あるいはメタルが塗布された状態とされている。そして、ガラス基板10と同様に、所定の位置に重ね合わせマーカーがフォトプロセスにより形成されている。

【0016】このようなTFT基板および前述の対向基板は、貼り合わせ装置の上側および下側それぞれの定盤に真空吸着されて、両基板同士が貼り合わされる。いずれかの定盤には各シールパターン12および接着パターン13の一部に紫外線を照射するための貫通孔が複数箇所に設けられており、各貫通孔内に、例えば直径3～5mm程度の光ファイバーが挿入されている。貼り合わせ装置の上側および下側の各定盤にそれぞれ真空吸着された各基板は、位置調整されて、相互に所定の重ね合わせ状態とされる。この位置調整は、両基板に形成された重ね合わせマーカーを、貼り合わせ装置に設けられた光学系やCCDカメラを使用して撮影し、その像を画像処理コンピュータで画像処理した後にテレビモニターに映し出して、両基板をX軸、Y軸および回転軸方向にずらせ、±2～3μm以内の所定の貼り合わせ精度範囲となるように実施される。

【0017】このようにして位置調整された両基板は、各定盤を相互に接近させることによって重ね合わせられる。

【0018】両基板が重ね合わせられた後に、例えば、貼り合わせ装置の上側の定盤が加圧されて、両基板同士を加圧状態とする。このときの加圧力は、約1kgf/cm<sup>2</sup>とされ、両基板間のセルギャップがシールパターン12に

混入されているガラスファイバーの直径に相当するまで加圧される。この加圧工程においては、シールパターン12の粘性および膜厚の影響により、加圧時に重ね合わせられた両基板に数μmのずれが発生するおそれがあるが、両基板を一旦加圧した後に、再びX軸、Y軸、回転軸方向に両基板を位置調整することによって、±2~3μm内の所定の重ね合わせ精度とされる。

【0019】次に、貼り合わせ装置による加圧状態を維持しつつ、上記各シールパターン12および接着パターン13の一部に紫外線が照射され、各シールパターン12および接着パターン13の一部が硬化されて両基板が仮止めされる。この仮止め工程は、両基板間に所定のセルギャップを保持するために行われており、各シールパターン12および接着パターン13の一部に紫外線を照射し得るように形成された定盤の貫通孔内の光ファイバーから、例えば、松下電工株式会社製の商品名「NUX-7324」のような紫外線照射装置により、約30~60秒にわたって紫外線が照射される。各貫通孔は、各シールパターン12毎に1箇所ずつの合計12箇所および基板周縁部の正方形の各接着パターン13における各辺それぞれの4箇所ずつ合計16箇所、合わせて28箇所とされる。また、各シールパターン12毎に2箇所、接着パターン13の1辺毎に2箇所ずつ形成するようにしてもよい。

【0020】この仮止め工程の後に、両基板が接着される。この接着工程では、まず貼り合わせ装置による両基板の吸着が解除され、仮止めされた両基板を貼り合わせ装置から取りはずされる。そして、仮止めされた両基板の両面に上記各シールパターン12部分だけが露出するメタルマスクを重ね合わせて、紫外線を両基板の全面に照射する。この紫外線照射により、上記仮止め工程において未硬化の各シールパターン12の部分が硬化され、両基板が接着される。この接着工程で接着された両基板間には、上記仮止め工程で保持されたセルギャップが、全面にわたって保持され、例えば、セルギャップは全面にわたって、5.0μm±10%の高精度であった。しかも、仮止め工程および接着工程を含む全工程では、両基板を加熱することなく、紫外線の照射により各シールパターン12を硬化させて両基板を接着しているために、石英基板と

ガラス基板のように熱膨張係数が異なる基板同士も、反りが発生することなく貼り合わせることができる。

【0021】次に本発明の第2実施例による液晶表示装置の製造方法を説明する。この第2実施例では、上記仮止め工程までは第1実施例と同様であり、接着工程だけが異なるので、その接着工程のみを説明する。

【0022】この接着工程では、仮止め工程用の貼り合わせ装置とは別の接着工程用の貼り合わせ装置が使用される。この接着工程用の貼り合わせ装置は、相互に接觸可能な上下一対の定盤を有しており、その定盤の少なくとも一方または両方が、厚さ30~40μm程度の石英ガラスのような紫外線透過性の良好な材質で形成されている。そして、接着工程では、この貼り合わせ装置の上側および下側の各定盤間に、仮止めされた両基板と、各シールパターン12が露出するメタルマスクとを重ね合わせて加圧する。このときの加圧力は、0.5~1kgf/cm<sup>2</sup>程度の比較的低い圧力とされ、上記のように仮止めされた両基板の重ね合わせ位置がずれることはない。次いで、両基板を加圧状態に保持したままで、石英ガラス製の定盤を通して紫外線を照射し、上記各シールパターン12の未硬化部分を硬化することにより両基板同士を接着する。

【0023】以上のような第2実施例の接着工程においても、両基板に反りが発生することが防止される。

【0024】

【発明の効果】本発明の液晶表示装置の製造方法では、このように、熱膨張係数の異なる基板同士が、紫外線硬化型樹脂により接着されるために、各基板は加熱されず、両基板の熱膨張係数の差によって反りが発生するおそれがない。従って、平面度が良好な液晶表示装置が製造される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液晶表示装置の製造方法に使用される対向基板の平面図である。

【符号の説明】

- 10 ガラス基板
- 11 カラーフィルタ
- 12 シールパターン
- 13 接着パターン

【図1】

